

# **KULMAHAMPAAN AIHEUTTAMAN JUURIRESORPTION TARKASTELU KKTT-MENETELMÄLLÄ**

Lahti Silja, Mäkelä Anniina  
Syventävien opintojen tutkielma  
Hammaslääketiede/  
Ortodontia  
Oulun yliopisto 4/2017  
Ohjaaja Raija Lähdesmäki

OULUN YLIOPISTO  
Lääketieteellinen tiedekunta  
Hammaslääketieteen koulutusohjelma

## TIIVISTELMÄ

Lahti, Silja, Mäkelä, Anniina: Kulmahampaan aiheuttaman juuriresorption tarkastelu KKTT-  
menetelmällä  
Syventävien opintojen tutkielma: 25 sivua, 1 liite

---

Kulmahammas on varsinaisista pysyvistä hampaista yleisin puhkeamatta jäävä hammas. Sen etiologia on monitekijäinen ja edelleen hieman epäselvä, mutta joitakin mahdollisia syitä puhkeamishäiriölle on onnistuttu löytämään. Kulmahampaan poikkeava puhkeaminen on yleisempää naisilla ja sitä esiintyy enemmän ylä- kuin alaleuassa. Poikkeava puhkeaminen on usein unilateraalista.

Kulmahampaan poikkeavaa puhkeamista ennustavat useat kliiniset löydökset. Kulmahammas on palpoitavissa bukkaalisesta huulipoimusta 1.5 vuotta ennen puhkeamistaan, ja sen palpoiminen tulisi aloittaa toisten yläinkisiivien puhjettua suuhun. Kliinisen tutkimuksen lisäksi puhkeamatonta kulmahammasta tulee tutkia radiologisten tutkimusmenetelmien avulla. Yleisimpiä menetelmiä ovat PTG- ja KKTT-kuvaus. Poikkeavasti puhkeavan kulmahampaan hoitomuotoja ovat varhaishoito sekä ortodonttinen ja kirurginen hoito.

Poikkeavasti puhkeava kulmahammas aiheuttaa eniten juuriresorptiota viereisissä hampaissa, kun sen puhkeamissuunta on bukkaalinen tai palatinaalinen. Juuriresorptiota esiintyy usein lateraali-inkisiiveissä, mutta myös sentraali-inkisiivien juuriresorptio on mahdollista. Juuriresorptiota esiintyy eniten juuren apikaali- ja keskikolmanneksessa.

Oma tutkimuksemme käsitti 33 potilasta, jotka oli kuvattu KKTT-menetelmällä poikkeavasti puhkeavan kulmahampaan vuoksi vuosina 2011-2014. Tutkimuksessa havaitsimme, että poikkeavia kulmahampaita esiintyy enemmän tytöillä kuin pojilla. Hampaan puhkeamissuunta vaikuttaa sen aiheuttamaan juuriresorptioon, vakavuuteen ja sijaintiin.

Avainsanat: canine, CBCT, impacted, lateral incisor, resorption

# SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO .....	1
2. POIKKEAVASTI PUHKEAVA KULMAHAMMAS .....	3
2.1. Etiologia .....	4
2.2 Tutkiminen .....	6
2.2.1 Kliininen tutkiminen .....	6
2.2.2 Radiologiset tutkimusmenetelmät .....	7
2.2.2.1 2D-kuvantaminen .....	7
2.2.2.2 3D-kuvantaminen .....	8
2.3. Poikkeavasti puhkeavan kulmahampaan aiheuttama resorptio .....	10
2.4 Hoitomuodot .....	12
2.4.1 Varhainen hoito .....	12
2.4.2 Ortodonttinen ja kirurginen hoito .....	13
3. TUTKIMUKSEN TARKOITUS .....	14
4. AINEISTO JA MENETELMÄT .....	14
5. TULOKSET .....	20
6. POHDINTA .....	21
7. LÄHTEET .....	23

## LIITTEET

# 1. Johdanto

Hampaat, joissa yleisimmin esiintyy puhkeamishäiriöitä, ovat viisaudenhampaat, yläkulmahampaat ja toiset yläinkisiivit (Da Silva Santos ym. 2014). Yläkulmahampaalla on kaikista hampaista vaikein ja mutkittelevin puhkeamisreitti. Ehkäpä juuri tämän takia kulmahammas on varsinaisista pysyvistä hampaista yleisin ektooppisesti puhkeava hammas. Useimmiten puhkeamattomuus on toispuoleista, mutta molemminpuolista puhkeamattomuutta on myös havaittu. Kulmahampaan puhkeamattomuus voi aiheuttaa muun muassa ongelmia purennassa ja hampaiden asennoissa sekä aiheuttaa muiden hampaiden juurten resorptiota (Lai ym. 2013). Poikkeavasti puhkeavia kulmahampaita esiintyy enemmän yläleuassa kuin alaleuassa. Kulmahampaan puhkeamishäiriöitä esiintyy useammin tytöillä kuin pojilla (Hadler-Olsen 2015). Poikkeavasti puhkeava kulmahammas tulee diagnosoida mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, jotta hoito voidaan ajoittaa oikein ja ehkäistä hoitamattomuuden seurauksia, muun muassa inkisiivien juuriresorptiota. Etiologia poikkeavasti puhkeavalle kulmahampaalle on monitekijäinen ja edelleen epäselvä, mutta hammaskaaren tilan, maitohampaan myöhästyneen irtoamisen, yläleuan lateraalisten inkisiivien puuttuminen ja pysyvän kulmahampaan ankyloituminen ovat yhteyksissä kulmahampaan poikkeavaan puhkeamiseen. Lisäksi on esitetty, että lateraalisen inkisiivin juuren poikkeava morfologia voisi ohjausteorian mukaan vaikuttaa kulmahampaiden puhkeamiseen (Kanavakis ym 2015). Palatinaalisesti puhkeavia kulmahampaita voidaan hoitaa muun muassa poistamalla maitokulmahammas, jolloin kulmahammas pääsee puhkeamaan hammaskaarelle. Niitä voidaan hoitaa myös oikomishoidolla ja kirurgisesti, jolloin hammas ensin paljastetaan leukaluusta ja sen jälkeen voidaan vetää hammaskaarelle ortodonttisia kojeita käyttäen (Lai ym 2013).

Kulmahampaan puhkeamista seurataan kliinisesti ja radiologisesti. Kliinisesti tulisi tarkastella puhkeavan kulmahampaan aiheuttamaa bukkaalista pullistusta limakalvolla, maitokulmahampaiden irtoamisaikataulua ja pysyvän kulmahampaan mahdollista myöhäistä puhkeamista. Kulmahampaan puhkeamista voidaan seurata myös radiologisin menetelmin. Yleisin kuvantamiskeino on perinteinen 2D- kuvantaminen, johon kuuluvat intraoraali- ja panoraamakuvantaminen (PTG). PTG on hyödyllinen kulmahampaan sijainnin ja asennon määrittämisessä ja se on aina ensisijainen kuvantamismenetelmä diagnostiikassa. 2D- kuvantamisen avulla ei kuitenkaan saada tietoa kuin kahdessa tasossa jolloin eri rakenteet

voivat kuvautua päällekkäin. Tarkempaa tietoa kulmahampaan sijainnista ja asennosta saadaan 3D-kuvantamisen avulla: kartiokeilatietokonetomografia (KKTT) antaa tärkeätä tietoa kolmiulotteisesti diagnoosin vahvistusta ja hoidonsuunnittelua varten muun muassa juurten anatomiasta, anatomisten rakenteiden sijoittumisesta leukaluuhun ja mahdollisesta juuriresorptiosta (Hadler-Olsen ym 2015). 3D-kuvantaminen myös antaa tarkempaa informaatiota hampaiden sijoittumisesta toisiinsa nähden: ovatko hampaat leukaluussa limittäin vai eivät. Kartiokeilatietokonetomografian avulla on saatu informaatiota impaktoituneiden kulmahampaiden bukko-palatinaalisesta sijoittumisesta yläleukaan ja viereisten hampaiden juuriresorptiosta ja ennen kaikkea myös resorption asteesta. 2D-kuvan tulkitseminen on hankalampaa, koska siinä kuvautuu useita eri anatomisia rakententeita päällekkäin. Hammaslääketieteessä käytetään 3D-kuvantamisessa KKTT-menetelmää. Sen säteilyannos, kuvan ottoaika ja kustannukset ovat pienempiä verrattuna perinteiseen tietokonetomografiaan (Da Silva Santos ym 2014, Botticelli ym 2010).

## 2. POIKKEAVASTI PUHKEAVA KULMAHAMMAS

Hampaiden puhkeamisessa voi esiintyä monenlaisia häiriöitä. Hampaan puhkeaminen voi estyä jonkin puhkeamisesteen, esimerkiksi odontooman tai tilanpuutteen, vuoksi. Tällöin puhutaan impaktoituneesta hampaasta. Hammas voi myös puhjeta normaalista poikkeavalle paikalle, jolloin sitä kutsutaan ektooppisesti puhkeavaksi. Yläkulmahammas voi puhjetessaan ohjautua poikittain, jolloin se on estynyt puhkeamaan omalle paikalleen. Poikkeavasti puhkeava kulmahammas voi aiheuttaa muiden pysyvien hampaiden juurten resorptiota. Alaleuassa yksi yleinen kulmahampaan puhkeamattomuuden syy on puhkeamiseste: puhkeamisesteen voi muodostaa odontooma, ylilukuinen hammas, tilanpuute tai kulmahampaan poikkeava asento. Kulmahampaan poikkeavaa puhkeamista esiintyy ylä- ja alaleuassa usein toispuoleisena. Alaleuan kulmahampaan puhkeamattomuuden voi aiheuttaa myös transmigraatio eli kulmahammas puhkeaa alaleuan keskilinjaa kohti. Tämä on kuitenkin melko harvinaista ja taustalla on usein perimä tai kysta.

Kun hammas vaihtaa paikkaa hammaskaarella jonkin toisen hampaan kanssa, puhutaan transpositiosta. Transposition aiheuttaa yleensä liian pitkään paikalleen jäänyt maitohammas. Transpositio on usein perinnöllistä ja voi aiheuttaa hampaan impaktoitumisen. Yläleuassa kulmahammas vaihtaa yleisimmin paikkaa ensimmäisen premolaarin tai inkisiivin kanssa. Alaleuassa kulmahammas ja lateraali-inkisiivi vaihtavat yleisimmin paikkaa.

Hampaan puhkeaminen voi myös pysähtyä, jolloin se jää kokonaan limakalvon tai luun peittoon. Tällöin juurenkehitys on pysähtynyt. Tällöin puhutaan retinoituneesta hampaasta. Retinoituneen hampaan kohdalla ei ole havaittavissa selkeää puhkeamisestettä. Ankyloosilla puolestaan tarkoitetaan hammasta, joka liittyy suoraan leukaluuhun periodontaaliligamentin nekrotisoituessa. Retinoitunut hammas saattaa ajan kuluessa ankyloitua. Maitohammas voi ankyloitua sen jälkeen, kun on jo purennassa. Silloin se jää purentatason alapuolelle eli infraokklusioon mukautuvan puhkeamisen myötä.

Kaiken kaikkiaan hampaan poikkeava puhkeaminen voi olla normaalin puhkeamisen variaatio tai johtua hampaan kehityspoikkeamasta. Joihinkin syndroomiin ja sairauksiin

liittyy hampaiden kehityspoikkeamia: esimerkiksi dysostosis cleidocranialiksessa hampaistossa esiintyy useita ylilukuisia ja impaktoituneita hampaita.

Puhkeamaton kulmahammas voidaan määritellä impaktoituneeksi, kun puhkeamattoman hampaan juurenkehitys on päättynyt ja vastapuolen kulmahammas on täysin puhjennut. (Tadinada ym 2015). Puhkeamaton kulmahammas ei yleensä aiheuta oireita potilaalle ja siksi sen diagnosointi voi tapahtua melko myöhään verrattuna hampaiston kehitykseen ja resorption vakavuuteen. (Alqerban ym 2014).

## 2.1 Etiologia

Pysyvien kulmahampaiden kehitys alkaa lapsella neljän-viiden kuukauden ikäisenä. Kruunu valmistuu puolestaan neljä-viisi-vuotiaana, tytöillä aikaisemmin kuin pojilla. Myös pysyvän kulmahampaan puhkeaminen tapahtuu tytöillä aikaisemmin kuin pojilla, tytöillä keskimäärin 9- ja pojilla 11-vuotiaina. Alaleuan pysyvät kulmahampaat puhkeavat yleensä ennen yläleuan pysyviä kulmahampaita. Pysyvät kulmahampaat kehittyvät normaalisti maitohampaaseen nähden hammaskaaren sisäpuolella ja siirtyvät noin puolitoista vuotta ennen suuonteloon puhkeamistaan bukkaalisemmin. Kronologinen ikä tulee suhteuttaa hampaistoikään kulmahampaita tutkittaessa (Lähdesmäki 2006). Erityisesti pojilla hampaan juurenkehitys voi olla jo päättynyt, kun hammas puhkeaa suuhun. Tämä eroaa muista pysyvistä toisen vaihduntavaiheen hampaista, joissa juuri on yleensä kehittynyt noin 2/3 hampaan puhjetessa suuhun (Haavikko 1970).

Yläkulmahampaan puhkeamisreitti on vaikein ja mutkittelevin varsinaisista pysyvistä hampaista (Lähdesmäki 2006). Hammas määritellään puhkeamattomaksi, kun normaali puhkeamisikä on ohitettu vuodella. Yleisimmin puhkeamattomia hampaita ovat yläleuan kulmahampaat, etuhampaat ja premolaarit. Varsinaisten pysyvien hampaiden lisäksi myös viisaudenhampaat kuuluvat yleisimmin puhkeamattomiin hampaisiin. Puhkeamattomia kulmahampaita esiintyy jopa 3.6 % väestöstä (Kamiloglu & Kelahmet 2014).

Puhkeamishäiriö on yleisempi yläleuassa kuin alaleuassa. Naisilla kulmahampaiden puhkeamattomuutta esiintyy useammin kuin miehillä (Tadinada ym 2015).

Etiologia poikkeavasti puhkeavalle kulmahampaalle on monitekijäinen ja edelleen hieman epäselvä, mutta joitakin mahdollisia syitä puhkeamishäiriöille on onnistuttu löytämään (Da Silva Santos ym 2014). Yläleuassa kulmahampaan bukkaalinen tai palatinaalinen asento voi estää puhkeamisen (Lai ym 2013). Palatinaalinen puhkeaminen on kahdesta kolmeen kertaan yleisempää kuin bukkaalinen puhkeaminen. Hammas voi ajautua ahtauden vuoksi bukkaalisesti, eikä tilanpuutteen vuoksi pääse puhkeamaan oikealle paikalleen.

Palatinaaliseen asentoon taas vaikuttaa enemmän perimä ja sen etiologiasta löytyy kaksi eri teoriaa: ohjausteoria ja geneettinen teoria. Ohjausteoriassa kulmahampaan puhkeamiseen vaikuttaa paikalliset tekijät, kuten lateraalisten inkisiivien puuttuminen, poikkeava asento tai vajaa kehitys sekä persistoiva maitokulmahammas. Kanavakis'n tutkimusryhmän 2015 mukaan lateraalisen inkisiivin juuren mesiaalinen kallistuminen havaittiin useasti palatinaalisesti puhkeavan kulmahampaan yhteydessä. Geneettisessä teoriassa yläkulmahampaan poikkeavan puhkeamisen aiheuttaa perimä. Tätä perustellaan esimerkiksi tappikakkosilla sekä muilla perinnöllisillä hammasanomioilla. On kuitenkin osoitettu, että lateraalisella yläinkisiivillä on suuri merkitys yläkulmahampaan puhkeamiselle: lateraalisen inkisiivin asento on ohjaamassa kulmahampaan puhkeamista. Todennäköisesti siis sekä geneettinen että ohjausteoria yhdessä vaikuttavat yläkulmahampaan impaktioon.

Lateraalisen yläinkisiivin ohjausvaikutuksen puuttuminen esimerkiksi hampaan puuttumisen tai tappimaisuuden vuoksi sekä traumat tai pitkittynyt maitokulmahampaan retentio voivat aikaansaada palatinaalisen puhkeamisen. On todettu, että puuttuvien lateraali-inkisiivien ja tappikakkosten välillä on geneettinen yhteys. Ne todennäköisesti periytyvät dominantisti autosomissa. (Alvesalo & Portin 1969). Toisaalta potilaalla havaittu infraokkluusio maitohampaistossa näyttäisi lisäävän todennäköisyyttä pysyvän kulmahampaan poikkeavalle puhkeamiselle ja lateraali-inkisiivin variaatioille (Odeh ym 2015). Sajnanin ja Kingin vuonna 2014 tekemässä tutkimuksessa todettiin bukkaalisesti ja palatinaalisesti impaktoituneen kulmahampaan olevan yhteydessä mm. puuttuvaan ja ylilukaiseen hampaaseen, transpositioon ja dens invaginatukseen. Leukojen pehmytkudosten kehityksellisiin häiriöihin, kuten huuli- ja suulakihalkioihin voi liittyä palatinaalisesti puhkeava kulmahammas (Alqerban ym 2015).

Dental Anomaly Patterns (DAP) kuvaa hampaiston kehityspoikkeamia, jotka esiintyvät useammin yhdessä kuin yksittäisenä hampaistopoikkeamana. DAP mukaan puuttuva



hammas ja myöhäinen hampaistokehitys ovat biologisesti yhteydessä toisiinsa. Lisäksi palatinaalisesti puhkeava kulmahammas ja hampaiden pieni koko ovat yhteyksissä toisiinsa. Myös yläkulmahampaan ja premolarin transpositio näyttää olevan yhteydessä lateraali-inkisiivien muodon vaihteluun (Peck 2009). Odehin ym. tutkimuksessa (2015) todettiin, että kulmahampaan epätyypillisen puhkeamisen ja maitomolaarien infraokkluusion yhteydessä voi esiintyä enemmän hampaistopoikkeamia ja poikkeamia puhkeamisessa myös muiden hampaiden kohdalla.

## **2.2. Tutkiminen**

### ***2.2.1 Kliininen tutkiminen***

Puhkeamishäiriötä epäiltäessä on tärkeää tehdä tarkka kliininen tutkimus potilaalle. Kulmahampaan impaktoitumista voivat ennustaa maitokulmahampaan pitkittynyt retentio tai kulmahampaan viivästynyt puhkeaminen. Lateraali-inkisiivien myöhäinen puhkeaminen tai siirtymä voi myös olla merkki kulmahampaan poikkeavasta puhkeamisesta. Normaalisti yläkulmahampaat ovat palpoitavissa huulipoimusta 1.5 vuotta ennen puhkeamistaan ja niiden palpointi tarkastuksen yhteydessä tulisikin aloittaa viimeistään, kun lateraaliset yläinkisiivit ovat puhjenneet purentaan eli ensimmäisen vaihduntavaiheen lopulla. Yleisesti ottaen palpointi tulisi aloittaa 8-vuotiailla lapsilla. Kulmahampaan tulisi olla puhjennut työillä 9 ikävuoteen mennessä, ja pojilla 11 ikävuoteen mennessä hampaiston kehitysaikataulu huomioiden.

Palpointi tulee suorittaa bukkaalisulkuksesta: normaalin labiaalisen pullistuksen puuttuminen kulmahampaan kohdalla ennustaa kulmahampaan impaktiota. Kliinisessä tutkimuksessa tulee myös tarkistella palatinaalista pullistusta kulmahampaan kohdalla sekä ylä- että alahampaistossa. Puhkeamattoman kulmahampaan asento voidaankin määritellä bukkaaliseksi, palatinaaliseksi tai poikittain sijaitsevaksi. Bukkaalisesti sijaitseva kulmahammas palpoituu labiaalisesti poikkeavassa paikassa ja palatinaalisesti puhkeava kulmahammas ei palpoidu lainkaan tai palpoituu palatinaalisesti. Tarkan kliinisen

tutkimuksen ja siinä ilmenevien kliinisten löydösten avulla voidaan epäillä kulmahampaan poikkeavaa puhkeamista. Tarkastelussa tulee aina ottaa huomioon potilaan hampaistoikä ja todellinen ikä, ja suhteuttaa ne hampaiden puhkeamisaikatauluun. Kulmahampaan juuren kehitysvaihe ja kruunufollikkelin laajuus tulee myös huomioida. Tämä tapahtuu radiologisilla tutkimusmenetelmillä. Symmetria tulee ottaa huomioon: kulmahampaan puhkeamattomuus on usein toispuolista, mutta joskus myös molemminpuolista.

### ***2.2.2 Radiologiset tutkimusmenetelmät***

Radiologisia kuvantamismenetelmiä käytetään diagnostiikkaan ja hoidon suunnitteluun (Botticelli ym 2010). Radiologisilla tutkimusmenetelmillä pystytään vahvistamaan kliininen epäily puhkeamattomasta kulmahampaasta ja sen mahdollisesti aiheuttamasta juuriresorptiosta. Näiden tulisi aina olla osa laajempaa tutkimusketjua ja antaa hammaslääkärille informaatiota, jota ei kliinisellä tutkimuksella saavuteta. Radiologisten tutkimusten tulee noudattaa kolmea peruseriaa: ALARA-periaatteen mukaan säteilyannos tulee pitää mahdollisimman alhaisena hyödyn saamiseksi (Lai ym 2013). Oikeuseriaatteen mukaan tutkimuksista saatavan hyödyn tulee olla suurempi kuin tutkimuksista aiheutuvan haitan. Kolmanneksi tutkimusten tulee noudattaa yksilönsuojaa: tutkimus ei saa ylittää säädettyjä arvoja.

Radiologisten tutkimusten tarve ja oikeutus tulee harkita tarkoin tutkittaessa poikkeavasti puhkeavia kulmahampaita: Suurin osa potilaista on lapsia, jolloin on erittäin tärkeää ottaa huomioon säteilyn aiheuttamat riskit muun muassa syöpäriskin kasvaminen. Tärkeintä on ottaa huomioon säteilyannos, johon vaikuttaa FOV, kV, mA ja altistus aika (Alqerban ym 2014).

Kuvantamismenetelmät valikoituvat ongelman laajuuden ja vaikeuden mukaan. Vaikeammissa potilastapauksissa hoitosuunnitelman tekeminen vaatii KKTT-kuvausta, mutta yksinkertaisimmissa tapauksissa PTG-kuvaus voi riittää hoitosuunnitelman tekemiseen tarkentavien intraoraalikuvien kanssa (Botticelli ym 2010).

### *2.2.2.1 2D-kuvantaminen*

Hammaslääketieteessä on käytössä erilaisia radiologisia tutkimusmenetelmiä, ja niitä voidaan käyttää apukeinona myös kulmahampaan impaktoitumista arvioitaessa. Kulmahampaan sijaintia ja asentoa voidaan tutkia 2D-kuvilla, joista yleisimmin käytetty on PTG. Sen avulla saadaan kokonaiskuva koko hampaiden ja leukojen alueelta sekä suuntaa-antavaa informaatiota kulmahampaan sijainnista ja asennosta (Alqerban ym 2014). Samalla saadaan myös tärkeää tietoa mm. hampaiston vaihduntavaiheesta, kehittyvien hampaiden aiheista, mahdollisista puuttuvista tai ylilukuisista hampaista ja muista hampaan kehityksellisistä poikkeamista sekä suun ja leukojen alueen muutoksista. PTG-kuvauksen etuihin lasketaan myös se, että se antaa samalla tietoa leukanivelten ja poskionteloiden alueelta. Lisäksi kuvantaminen on potilaalle miellyttävää, ja ko-operaatio onkin yleensä hyvä. Säteannos on myös pieni hammasfilmein suoritettuun hampaiston kokonaistutkimukseen verrattuna. PTG:n haittapuolia ovat kuitenkin rakenteiden mahdollinen kuvautuminen päällekkäin ja rakenteiden ääriwiivat voivat kuvautua epätarkkoina (Rosberg 1997). Tarkempaa tietoa hampaistosta ja erityisesti kulmahampaan asennosta ja sijainnista antavat myös lateraalikallokuva ja okklusaalikuva sekä intraoraalikuvat. Parhaiten informaatiota puhkeamattoman kulmahampaan diagnosointiin 2D-kuvista saadaan kuitenkin PTG:sta. Röntgenkuvien avulla voidaan myös seurata puhkeamattomaksi jäänyttä hammasta mahdollisten tulehdus- tai kystamuutosten varalta. 2D-kuvista voidaan etsiä merkkejä, jotka viittaavat impaktoituneeseen kulmahampaaseen. Näitä ovat kulmahampaan kuvautuminen muiden hampaiden kanssa päällekkäin, kulmahampaan kallistuminen keskiviivaa kohti ja juurenkehityksen päätyminen. Lähdesmäen katsausartikkelissa (2006) todetaan, että 25–30 asteen kaltevuus pystyakseliin nähden ennustaa puhkeamatonta kulmahammasta. Yli 30 asteen kaltevuus taas ennustaa kulmahampaan puhkeamista keskiviivan yli. Myös mahdollista juurten resorptiota ja anomaliaita voidaan tarkastella 2D-kuvista. Panoraamatomografia antaaakin meille usein hyvin tietoa poikkeavasti puhkeavan hampaan asennosta, suhteesta muihin hampaisiin ja mahdollisesta juuriresorptiostakin. Tutkimusten mukaan kulmahampaan poikkeavan puhkeamisen yksi ennusmerkki yli 9-vuotiailla potilailla on kuspın kärjen eroavaisuus vertikaalisesti yläleuan okklusaalitasosta (Alqerban ym 2014). On kuitenkin tärkeää erottaa myöhäinen puhkeaminen todellisesta poikkeavasta kehityksestä.

### 2.2.2.2 3D-kuvantaminen

2D-kuvat eivät kuitenkaan aina tarjoa tarpeeksi tietoa kulmahampaan asennosta ja sijainnista esimerkiksi viereisiin hampaisiin nähden (Lai ym 2013). Kaksiulotteiset kuvat eivät myöskään tarjoa tarpeeksi informaatiota muun muassa juuren poikkeavuuksista, ankyloottisista prosesseista tai muutoksista juuren pinnalla (Da Silva Santos 2014). 2D-kuvissa ongelmia ovat myös rakenteiden suurentuminen, vääristyminen ja päällekkäisrakenteet (Alqerban ym 2014). Poikkeavasti puhkeavan kulmahampaan aiheuttaman resorption havaitseminen 2D-kuvista on erityisen hankalaa, kun resorptiota on tapahtunut viereisen hampaan bukkaali- ja linguaalipinnoilla (Ericson & Kurol 2000). 3D-kuvantaminen antaa tarkkaa tietoa kulmahampaan sijainnista sekä sen mahdollisesti aiheuttamasta resorptiosta ja sillä saatu lisäinformaatio auttaa vakavampien tapausten hoidon suunnittelua ja toteuttamista (Botticelli ym 2010). KKTT-menetelmän avulla saadaan kolmiulotteista kuvaa hampaista ja niitä ympäröivästä luusta. KKTT-kuvauksella saatavat löydökset ja niiden yleisyys, tyyppi ja kliininen merkitys riippuvat tutkimuksessa käytettävästä kuvakentän koosta (FOV= field of view) ja tutkittavasta alueesta. Puhkeamaton kulmahammas voidaan kuvata pienivolyymisellä KKTT:lla, kun taas suurella volyymilla saadaan tietoa mm. leukanivelen ja sylkirauhasten alueelta (Dogramaci ym 2014). KKTT-menetelmää käytetään yleensä puhkeamattoman kulmahampaan tutkimisen yhteydessä silloin, kun epäillään impaktoituneen kulmahampaan aiheuttaneen resorptiota toisen pysyvän hampaan juureen tai kulmahammas puhkeaa muutoin erityisen poikkeavasti. Myös tilanpuute ja siihen liittyvät suunnitelmat pysyvien hampaiden poistotarpeesta voivat olla syy KKTT-kuvaukseen. Yleisesti lääketieteessä käytössä olevaan tietokonetomografiaan verrattuna KKTT on helppokäyttöinen, sen käyttökustannukset ovat matalat ja kuvaus voidaan suorittaa potilaan ollessa pystyasennossa. KKTT-kuvauksessa valotusaika on lyhyt ja resoluutio korkea verrattuna tietokonetomografiaan. KKTT-kuvauksen säteilyannos riippuu kuvattavasta alueesta, valitusta resoluutiosta ja kuvakentän koosta. TT-kuvaukseen verrattuna efektiivinen säteilyannos on KKTT-kuvauksessa pienempi: leukojen ja suun alueen KKTT-kuvauksen aiheuttama efektiivinen säteilyannos on kuvausalueesta riippuen 0,01-0,2mSv, kun TT-kuvauksessa se on 0,4-1mSv. KKTT-kuvauksen yleistymisen myötä puhkeamattoman kulmahampaan ja sen aiheuttaman juuriresorption esiintymistiheys onkin lisääntynyt aiempaan verrattuna. (Alqerban ym 2014)

KKTT-kuvasta kulmahampaan asento voidaan määritellä kolmessa eri tasossa: aksiaali-, sagittaali- ja koronaalisuunnassa. Aksiaalisuunnassa kulmahampaan asento määritellään palatinaaliseksi, labiaaliseksi tai hammaskaarella sijaitseväksi. Sagittaalisuunnassa voidaan määritellä kulmahampaan kuspın kärjen etäisyys purentatasostatasosta. Koronaalisesti määritellään kulmahampaan kulmaus lateraali-inkisiiviin ja leukaluun keskilinjaan nähden (Alqerban 2014, da Silva Santos 2014). KKTT-kuvauksen avulla voidaan myös määrittää alveoliluun korkeutta ja paksuutta bukko-palatinaalisuunnassa. Tadinadan (2015) tutkimuksessa havaittiin alveoliluun korkeuden ja paksuuden bukko-palatinaalisuunnassa olevan merkittävästi pienemmät impaktoituneen kulmahampaan kohdalla verrattuna impaktoitumattomaan kulmahampaaseen. Alveoliluun katoa esiintyy enemmän horisontaalisessa kuin vertikaalisessa tasossa. Kulmahampaan impaktoituessa alveoliharjanteen kasvu vähenee, kun taas puhkeava hammas stimuloi alveoliharjanteen kasvua (da Silva Santos ym 2014).

KKTT:n avulla saadaan tietoa myös viereisistä hampaista ja mahdollisesti puhkeamattoman kulmahampaan aiheuttamista resorptioista viereisiin hampaisiin. KKTT:n avulla voidaan arvioida resorption sijaintia ja astetta (Alqerban ym 2014). Hadler-Olsen et al. tutkimuksen mukaan juuren resorptiota esiintyi yhtä paljon bukkaalisesti ja palatinaalisesti sijaitsevilla kulmahampaissa. Apikaalisesti sijaitsevilla kulmahampaissa resorptiota taas esiintyi suhteellisesti eniten. Mielenkiintoa herätti tulos, että kulmahammas, joka puhkeaa hammaskaarella, voi myös aiheuttaa lateraali-inkisiivin juureen resorptiota.

Myös tietokonetomografialla (TT) saadaan kolmiulotteista kuvaa hampaista, ja sitä voidaan käyttää apuna diagnoosia tehdessä. TT:aa käytetään kuitenkin yleensä leukanivelten, traumojen ja purentaelimen läheisyydessä olevien patologisten prosessien diagnostiikkaan. Sen käyttöä on rajoitettu hammaslääketieteessä suuren säteilyannoksen vuoksi (Alqerban ym 2014).

### **2.3. Puhkeamattoman kulmahampaan aiheuttama resorptio**

Resorptio tarkoittaa hammasluun tai juuren hajoamista ja rakenteen häviämistä.

Maitohampaissa juuren resorptio on osa biologista prosessia maitohampaiden vaihtuessa

pysyvään hampaistoon. Normaalista poikkeavaa, patologista resorptiota voi kuitenkin syntyä hampaaseen esimerkiksi trauman, liian suuren purentapaineen, kystien, kasvainten, tulehduksen, oikomishoidon tai ektooppisen puhkeamisen vuoksi. Ektooppinen eli poikkeava puhkeaminen johtaa hoitamattomana hampaan impaktoitumiseen (Hadler-Olsen ym 2015). Poikkeavasti puhkeava kulmahammas voi aiheuttaa viereisten hampaiden, yleensä inkisiivien juuren resorptiota (Alqerban ym 2015). Syy vauriolle voi olla mm. inkisiivin juuren muoto, juurenkärjen sijainti, inkisiivin juuren kehitysvaihe tai kulmahampaan hammasfollikkelin paksuus (da Silva Santos ym 2014).

Poikkeavasti puhkeavan kulmahampaan sijainti ja puhkeamissuunta vaikuttaa resorption sijaintiin (Alqerban ym 2015). Bukkaalisesti ja palatinaalisesti puhkeavat kulmahampaat aiheuttivat molemmat yhtä paljon resorptiota viereisissä hampaissa. (Hadler-Olsen ym 2015). Myös poikittain ylähampaan juurten yläpuolelle jäävä kulmahammas saa aikaan paljon juuren resorptiota. Kulmahampaan rotaatio ja kruunun asento voivat ennustaa, aiheuttaako kulmahammas resorptiota viereisissä hampaissa. (Alqerban ym 2015). Myös kulmahampaan muodostama kulma lateraali-inkisiiviin ja yläleuan keskilinjan kanssa näyttää vaikuttavan resorption laatuun ja vakavuuteen. Poikkeavasti puhkeava yläkulmahammas voi aiheuttaa resorptiota sekä lateraalisessa että sentraalisessa inkisiivissä (Alqerban ym 2015). Yleisimmin vaurioituu lateraalisen yläinkisiivin juuri, mutta ensimmäisen yläetuhampaan juuren vaurio on myös mahdollinen (Chaushu ym 2015).

Resorptiot luokitellaan resorption sijainnin ja resorptioasteen eli sen vakavuuden mukaan. Resorption sijainti jaetaan apikaali-, keski- ja kervikaalikalmannekseen. Ektooppisesti puhkeava kulmahammas aiheuttaa resorption todennäköisemmin lateraali-inkisiivin juuren keskikalmannekseen ja sentraalisen inkisiivin apikaaliseen kolmannekseen. Normaalisti puhkeava kulmahammas ei yleensä aiheuta sentraalisten inkisiivien juuriin lainkaan resorptiota ja lateraaliin inkisiiveihin kohdistunut juuriresorptio esiintyy hampaan juuren keski- ja apikaalikalmanneksessa. Alveoliharjanteella puhkeavan kulmahampaan aiheuttaman resorption sijainnissa esiintyy siis huomattavasti vähemmän variaatioita verrattuna poikkeavasti puhkeavan kulmahampaan aiheuttaman juuriresorption sijaintiin (Hadler-Olsen ym 2015).

Resorption vakavuus voidaan luokitella vähäiseen, keskivaikeaan ja vaikeaan resorptioon. Intaktissa hampaassa juuren pinta on vahingoittumaton. Vähäinen resorptio on resorboinut juurenpintaa niin, että alle puolet dentiinin paksuudesta on hävinnyt. Keskivaikeassa resorptiossa dentiini on resorboitunut vähintään puolet tai enemmän, kuitenkin niin että pulpa on säilynyt vahingoittumattomana. Vaikeassa resorptiossa resorptio on edennyt pulpaan saakka (Ericson & Kurol 2000).

## **2.4. Puhkeamattoman kulmahampaan hoitomuodot**

Puhkeamattoman kulmahampaan hoitomuodon valintaan vaikuttaa suuresti kliiniset ja radiologiset löydökset. Potilaan hampaiston kehitysvaihe vaikuttaa myös käytettävissä olevien hoitomuotojen valikoimaan. Lisäksi potilaan motivaatio, sitoutuminen ja toivomukset hoidon suhteen ovat mukana hoitomuotojen valinnassa. Hammaskaari, muut purennan ongelmat, viereisten hampaiden sijainti, mahdollinen juuriresorptio ja muut hampaiston anomaliat vaikuttavat osaltaan siihen, miten puhkeamatonta kulmahammasta päätetään hoitaa. Myös radiologisen tutkimusmenetelmän valinta (2D- tai 3D-kuvantaminen) voi vaikuttaa tutkimuksissa saatavaan informaatioon ja tätä kautta valittavaan hoitomuotoon (Lai ym 2013, Botticelli ym 2010). Puhkeamattoman kulmahampaan hoidon kestoa on vaikea arvioida, sillä siihen vaikuttavat monet eri tekijät. Muun muassa kulmahampaan sijainti, impaktion vakavuusaste ja potilaan ikä ovat merkityksellisiä hoidon kulkua ja kestoa arvioitaessa (Alqerban ym 2015)

### **2.4.1 Varhainen hoito**

Varhaisella hoidolla pyritään estämään ongelmia hampaiden puhkeamisessa ja purennan kehityksessä sekä edistämään alveoliharjanteen normaalia kasvua. Maitohampaan poistolla pyritään muuttamaan poikkeavasti puhkeavan kulmahampaan puhkeamissuuntaa ja näin estämään kulmahampaan aiheuttamaa resorptiota sen viereisissä hampaissa. Varhainen hoito tulee ajoittaa potilaan hampaistoikään suhteutettuna.

Mikäli kulmahampaan poikkeava kehitys havaitaan jo varhain, voidaan kulmahampaan puhkeamissuuntaa yrittää muuttaa poistamalla vastaava maitokulmahammas ja näin ohjata

pysyvän kulmahampaan puhkeamista hammaskaarelle. Tämä hoitomuoto tulee kyseeseen palatinaalisesti puhkeavan kulmahampaan kohdalla. Yleensä varhaisen hoidon eli maitokulmahampaan poiston jälkeen 80% poikkeavasti puhkeavista kulmahampaista puhkeaa omalle paikalleen ilman muuta tarvittavaa hoitoa. Jos kulmahammas on peittänyt yli puolet viereisen hampaan juuresta röntgenkuvassa, on todennäköisyys spontaanille puhkeamiselle omalle paikalleen 64%. Jos kulmahampaan kulma keskiviivaan nähden on yli 31%, on todennäköisyys kulmahampaan spontaanille puhkeamiselle maitohampaan poiston jälkeen alentunut (Alqerban ym 2015.). Puhkeamissuunnan tulisi korjautua vuoden sisällä maitokulmahampaan poiston jälkeen. Tämän jälkeen puhkeamissuunta tuskin enää korjautuu ja tulee harkita muita hoitomuotoja. Myös ahtaus estää usein kulmahampaan puhkeamisen spontaanisti maitokulmahampaan poistosta huolimatta. (Lähdesmäki 2006). Bukkaalisesti tai suoraan yläinkisiivien yläpuolella sijaitsevan kulmahampaan puhkeamissuunta kuitenkin harvoin muuttuu maitohampaan poiston seurauksena ja vaatii erilaista lähestymistapaa hoidon suunnittelussa.

#### ***2.4.2 Ortodonttinen ja kirurginen hoito***

Puhkeamatonta kulmahammasta ortodonttisesti hoidettaessa tulee ottaa huomioon koko hampaiston ja purennan tilanne. Hammaslääkärin tulee arvioida tarkoin hoitojärjestys ja ajoitus hoidolle, sekä ottaa myös huomioon potilaan ja vanhempien sitoutuminen ja motivaatio hoitoon. Ahtaus ja tila hammaskaarella, puuttuvat hampaat, juuren resorptiot ja muut purennan ongelmat tulee ottaa huomioon hoitoa suunniteltaessa. Hoito on yleensä vaativampaa molemminpuolisissa puhkeamattomissa kulmahampaissa kuin toispuoleisen puhkeamattoman kulmahampaan kohdalla. (Lähdesmäki 2006). Oikomishoito vaatii yleensä avukseen myös kirurgista hoitoa.

Kirurgisessa hoidossa impaktoitunut kulmahammas paljastetaan ja vedetään ketjun tai muun vetojärjestelyn avulla hammaskaarelle. Oikomishoidon kestoon vaikuttaa hampaan sijainti hammaskaareen nähden: mitä kauempana kulmahammas sijaitsee, sitä pidempi hoito on edessä (Botticelli ym 2010). Yleensä ortodonttinen veto aloitetaan 1-2 viikon kuluttua kulmahampaan paljastuksesta ja sen vetäminen hammaskaarelle kestää yhdeksästä kuukaudesta vuoteen. Palatinaalisesti sijaitseva kulmahammas joudutaan usein paljastamaan melko laajasti, ja kulmahammas voidaan jättää limakalvon peittoon tai tehdä pieni aukko



limakalvo-periostikielekkeeseen vetoa varten. Bukkaalisesti sijaitseva kulmahammas vaatii usein pienemmän avauksen, ja siinä kulmahammas paljastetaan poistamalla bukkaalista luuta limakalvoon tehdyn läpän kautta. Paljastettuun kulmahampaaseen asetetaan nuppi, jonka avulla kulmahammas vedetään riviin. Paljastuksen yhteydessä tulee aina testata kulmahampaan liikkuvuus ankyloosin varalta. Mikäli kulmahammas on ankyloitunut, tulee se poistaa ja arvioida hoitosuunnitelmaa uudelleen. Puuttuva kulmahammas voidaan korvata esimerkiksi myöhemmin aikuisiällä implantilla tai hampaiston kehityksen aikana autotransplantaation avulla. Implantointia varten alveoliluun säilyminen alueella esimerkiksi maitohampaan avulla on merkityksellistä. Tärkeintä on muistaa kokonaisuus: purennan toiminta, fonetiikka ja estetiikka, ja tehdä kokonaisvaltainen hoitosuunnitelma.

### **3. TUTKIMUKSEN TARKOITUS**

Tutkimuksemme tarkoituksena oli tarkastella poikkeavasti puhkeavia kulmahampaita sekä sen vaikutuksia muihin hampaisiin. Erityisesti tarkoituksenamme oli tarkastella kulmahampaan aiheuttamaa juuriresorptiota muissa saman leuan pysyvissä hampaissa.

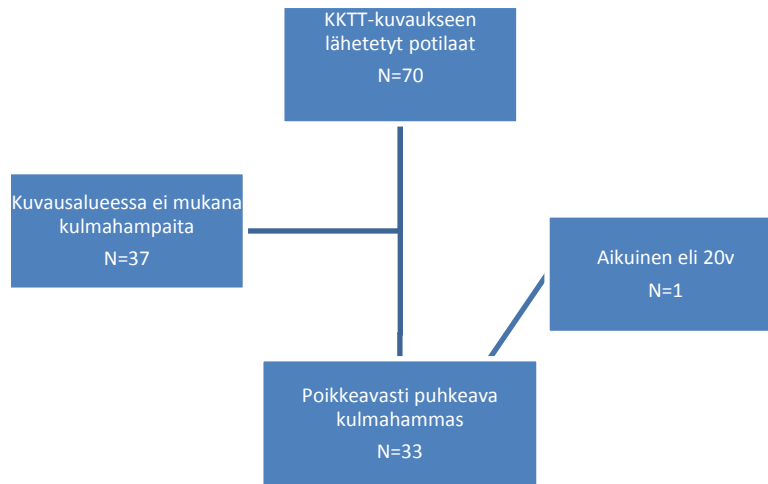
### **4. TUTKIMUSMENETELMÄT JA –MATERIAALI**

Tutkielmamme koostuu systemaattisesta kirjallisuuskatsauksesta ja poikittaistutkimuksesta, jossa tutkittiin puhkeamattoman kulmahampaan aiheuttamaa resorptiota. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen lähteenä käytettiin tieteellistä lähdeaineistoa. Aineiston haussa on käytetty tietokantoja Pubmed, Medline ja Google Scholar. Lisäksi käytimme Hammaslääkärilehden artikkelia kulmahampaan puhkeamishäiriöistä vuodelta 2006. Aineisto on kerätty käyttämällä muun muassa hakusanoja canine, impacted, resorption, lateral incisor ja CBCT. Tutkimuksemme artikkelit ovat vuosilta 2006–2015. Aineisto koostui kirjallisuuskatsauksista ja alkuperäisartikkeleista. Hakusanoilla impacted ja canine löysimme 992 artikkelia. Suurin osa näistä ei käsitellyt puhkeamattoman kulmahampaan aiheuttamia muutoksia muissa hampaissa. Hakusanan CBCT lisääminen rajasi hakutulokset 42 artikkeliin. Näistä osaan meillä ei ollut katseluoikeutta ja osa ei käsitellyt puhkeamatonta kulmahammasta ja sen aiheuttamaa resorptiota. Hakusanat resorption ja lateral incisor

antoivat 325 hakutulosta. Näistä rajasimme pois katseluoikeudettomat ja kulmahampaaseen liittymättömät artikkelit. Lopulta tutkimuksemme kirjallisuuskatsausosuudessa käytimme 14 sisällöltään tutkimusalueeseemme soveltuvinta tutkimusta.

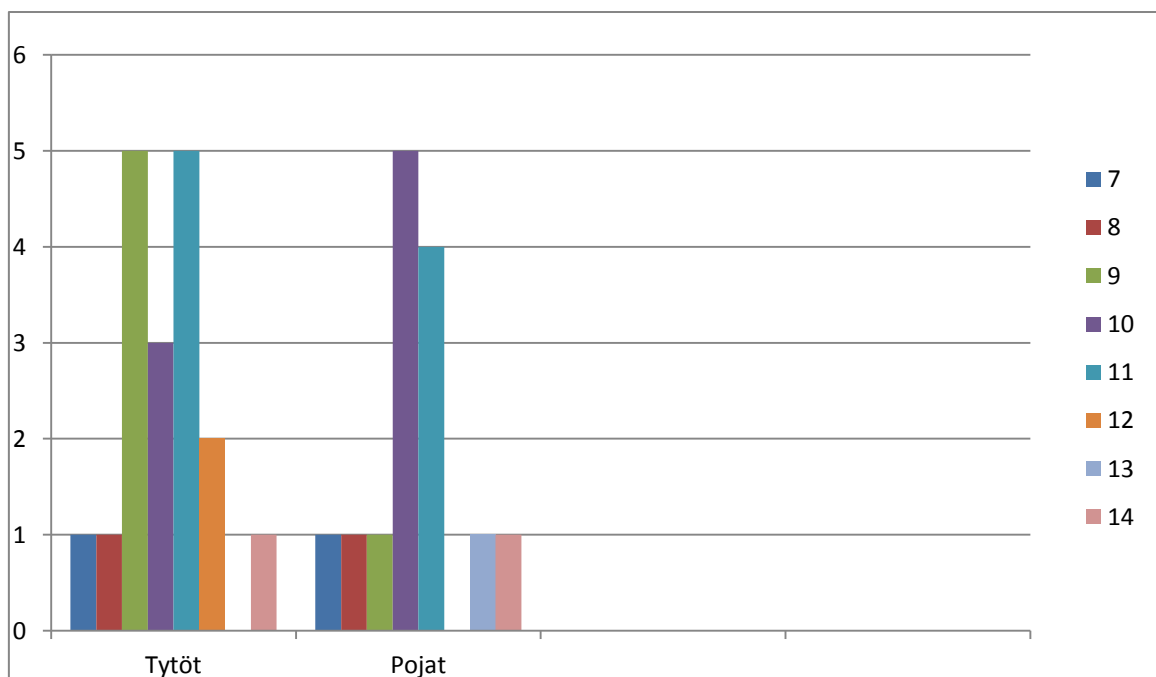
Tutkimustamme varten keräsimme potilasaineiston, joka muodostui Oulun kaupungilta lähetetyistä potilaista Oulun yliopistolliseen sairaalaan Hammas- ja suusairauksien klinikalle KKTT-kuvausta varten vuosina 2011-2014. Tarkastelimme Oulun yliopistollisen sairaalan radiologian erikoishammaslääkärien tekemiä KKTT-lausuntoja, jotka liittyivät puhkeamattomaan kulmahampaaseen ja joissa oli maininta toisen hampaan mahdollisesta resorptiosta. Läheteiden koodeina toimivat EB1AI Hampaiston- ja leukojen kartiokeila-TT (yksi leukapuolisko) sekä EB1BI Hampaiston- ja leukojen kartiokeila-TT, laaja (kaksi leukapuolisko). Näillä koodeilla löytyi 70 potilasta. Aineiston kerääminen ajoittui lukuvuodelle 2015-2016. Aineistosta karsittiin pois yksilöt, joiden lausunnoissa ei kommentoitu ollenkaan kulmahammasta tai onko kulmahammas mahdollisesti aiheuttanut resorptiota viereisiin pysyviin hampaisiin vai ei. Aineistoon hyväksytyt potilaat taulukoitiin Excel-ohjelmaan, josta tiedot syötettiin tilastotieteilijän avustuksella IBM SPSS Statistics Version 22 –ohjelmaan. Aineistosta jätettiin pois ne yksilöt, joiden lausuntoihin meillä ei ollut pääsyä tai kuvausalue ei tarkastellut kulmahampaan aluetta. Potilasaineiston yksilöt olivat kuvaushetkellä 7-14-vuotiaita, yhtä 23-vuotiaasta potilasta lukuun ottamatta. Tämä yksilö jätettiin myös tutkimuksesta pois, koska hänen hampaistonsa kehitysvaihe poikkesi suuresti muusta aineistosta.

Kyseisillä koodeilla oli lähetetty vuoden 2011 tammikuun ja vuoden 2014 joulukuun välisenä aikana 70 potilasta kuvaukseen (Kaavio 1). Potilasaineistomme koostui 33 potilaasta, joista löytyi puhkeamatonta kulmahammasta käsittelevä radiologin lausunto. 17 potilaalla oli tutkittu molempia yläkulmahampaita (dd.13,23). Yhdessä tapauksessa tutkittiin molempia alakulmahampaita (dd.33,43). Neljässä tapauksessa tutkittiin yhtä alakulmahammasta. Pelkästään d. 13 oli kuvattu kolmessa tapauksessa ja d.23 kahdeksassa tapauksessa.



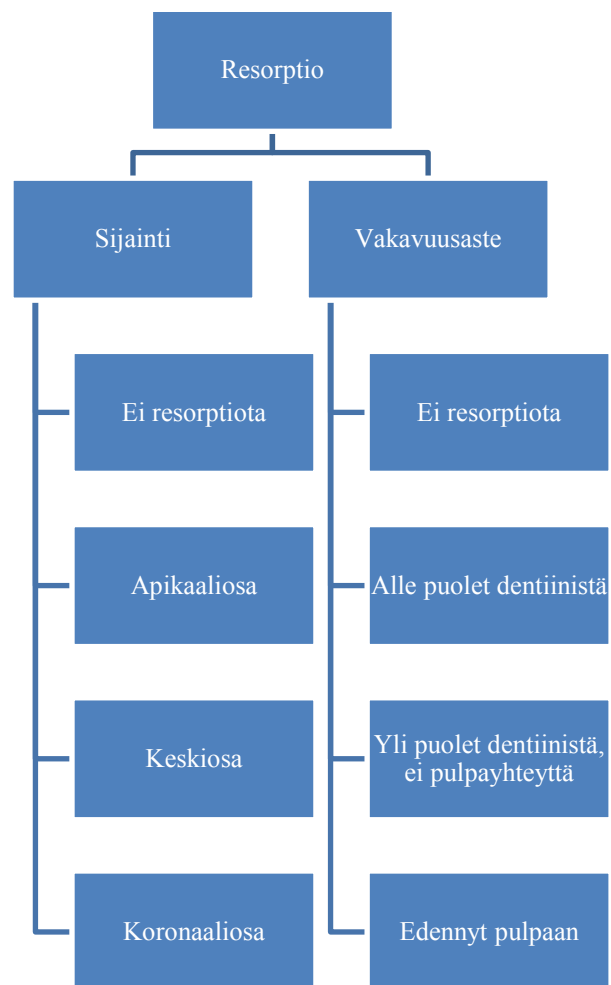
**Kaavio 1.** Tutkimusaineiston valinta ja ryhmitys.

Tutkimuksemme sukupuolijakauma oli suhteellisen tasainen: naisia oli 18 ja miehiä 14 yksilöä. Kaikista yksilöistä molemminpuolisesti oli kuvattu 56% henkilöä. Naisia oli kuvattu hieman miehiä enemmän molemminpuolisesti. Tämän vuoksi aineistossa on enemmän naisten kulmahampaita (61 % naisista ja 47 % miehistä). Aineistomme yksilöt olivat kuvaushetkellä 7-14-vuotiaita. Suurin osa yksilöistä olivat 9-11-vuotiaita (72%) (Kaavio 2).



**Kaavio 2.** Potilasaineiston ikäjakauma sukupuolen mukaan jaettuna

Tutkimuksemme mittauskohteiden perustana käytimme Hadler-Olsenin tutkimusryhmän vuonna 2015 julkaistua tutkimusta ”Root resorptions related to ectopic and normal eruption of maxillary canine teeth – A 3D study” tutkien samoja parametrejä: resorption vakavuusaste, sijainti, oliko potilasta kuvattu molemmin- vai toispuolisesti, potilaan sukupuoli, kulmahampaan puhkeamissuunta ja missä hampaassa resorptiota esiintyi. Resorption vakavuusaste ja sijainti kohdehampaassa jaettiin neljään osaan (Kaavio 3). Hampaan sijainti jaoteltiin hammaskaarelle, bukkaalisesti ja oraalisesti sekä kulmahampaan puhkeamissuunta vertikaaliseen, mesiaaliseen ja horisontaaliseen.



**Kaavio 3.** Puhkeamattoman kulmahampaan aiheuttaman resorption sijainti ja vakavuusaste Hadler-Olsenin ym (2015) mukaan.

## 5. TULOKSET

Tutkimusaineistomme koostui potilaista, jotka oli lähetetty KKTT-kuvaukseen Oulun yliopistollisen sairaalan Hammas- ja suusairauksien klinikalle. Kuvaukseen oli lähetetty vuoden 2011 tammikuun ja vuoden 2014 joulukuun välisenä aikana 70 potilasta.

Potilasaineistomme koostui 33 potilaasta, joista löytyi puhkeamatonta kulmahammasta käsittelevä radiologin lausunto. Yksi potilas jätettiin pois aineistosta, sillä hänen hampaistonsa kehitysvaihe poikkesi suuresti muista aineiston potilaista (kaavio 1). 17 potilaalla oli tutkittu molempia yläkulmahampaita (dd.13,23). Yhdessä tapauksessa tutkittiin molempia alakulmahampaita (dd.33,43). Neljässä tapauksessa tutkittiin yhtä alakulmahammasta.

Pelkästään d. 13 oli kuvattu kolmessa tapauksessa ja d.23 seitsemässä tapauksessa. Yhteensä potilailta oli siis tutkittu 50 kulmahammasta. Yläleuassa näistä kulmahampaista sijaitsi 44 hammasta ja alaleuassa 6 hammasta. Yläleuassa sijaitsevista kulmahampaista 20 sijaitsi bukkaalisesti, 8 palatinaalisesti ja 16 sijaitsi hammaskaarella. Alaleuassa vastaavat luvut olivat 5 bukkaalisesti ja 1 hammaskaarella. Linguaalisesti puhkeavaa kulmahammasta ei kuvatussa aineistossa ollut lainkaan. Apikaaliseen osaan resorptiota aiheutti siis sekä palatinaalisesti että bukkaalisesti sijaitseva kulmahammas, kun keskikolmanneksen resorption aiheutti vain palatinaalisesti sijaitseva kulmahammas.

Potilasaineistossamme tyttöjä kuvattiin puhkeamattoman kulmahampaan tarkempaa tutkimista varten KKTT-menetelmällä enemmän kuin poikia. Kuvauslähetteiden perusteella voidaan todeta, että aineistomme yksilöt toteuttavat jo aiemmin tieteellisissä tutkimuksissa todettua kaavaa siitä, että yläkulmahampaassa ilmenee enemmän puhkeamishäiriöitä kuin alakulmahampaissa. Aineistossamme esiintyi ainoastaan yläkulmahampaan aiheuttamaa juuriresorptiota sekä tois- että molemminpuolisesti kuvattuja yksilöitä. Aineiston pieni koko saattaa kuitenkin hieman vaikuttaa tutkimustuloksiin ja niistä tehtäviin johtopäätöksiin.

Tyttyjä oli kuvattu useammin molemminpuolisesti kuin poikia, jolloin kuvattujen puhkeamattomien kulmahampaiden osuus tytöillä kasvaa. Potilasaineistomme tytöillä havaittiin myös kolme kertaa useammin puhkeamattoman kulmahampaan aiheuttamaa resorptiota viereisissä lateraali-inkisiiveissä (taulukko 1).

**Taulukko 1.** Resorption vakavuuden ja sukupuolen välinen suhde.

Resorption vakavuus	Ei resorptiota	Resorptiota alle puolet dentiinistä
SUKUPUOLI		
Mies	20	1
Nainen	26	3
<b>Summa</b>	<b>46</b>	<b>4</b>

Tutkimuksessamme havaittu resorptio oli aina lievää. Keskivaikeaa (moderate) tai vaikeaa resorptiota ei tutkimuksemme potilasaineistossa ilmentynyt. Puhkeamattoman kulmahampaan puhkeamissuunta vaikuttaa myös siihen, aiheuttaako poikkeavasti puhkeava kulmahammas resorptiota viereisiin hampaisiin vai ei (taulukko 2). Tutkimuksessamme emme havainneet suoraan kaarelle puhkeavan kulmahampaan aiheuttavan resorptiota. Bukkaalisesti tai palatinaalisesti puhkeava kulmahammas puolestaan saattaa aiheuttaa resorptiota viereisiin hampaisiin: kaksi resorptiota aiheuttavaa kulmahammasta (50%) puhkesi bukkaalisesti ja kaksi (50%) puhkesi palatinaalisesti (taulukko 3) Tutkimuksemme tuki jo aiemmin todettua seikkaa, että resorptiota ilmenee yleisimmin lateraalisissa inkisiiveissä, kun puhkeavan kulmahampaan puhkeamissuunta poikkeaa normaalista.

**Taulukko 2.** Kulmahampaan puhkeamissuunnan ja resorption vakavuusasteen suhde

Hampaan sijainti	Kaarella	Labiaalisesti	Palatinaalisesti
RESORPTION VAKAVUUS			
Ei resorptiota	17	23	6
Resorptiota alle puolet dentiinistä	0	2	2
<b>Summa</b>	<b>17</b>	<b>25</b>	<b>8</b>

Tutkimusaineistossamme poikkeavasti puhkeavan kulmahampaan aiheuttamaa resorptiota ilmeni kolmessa tapauksessa vain juurien apikaaliosissa (75%) , mutta yhdessä tapauksessa (25%) resorptio oli hampaan keskiosassa (taulukko 3, kaavio 4).

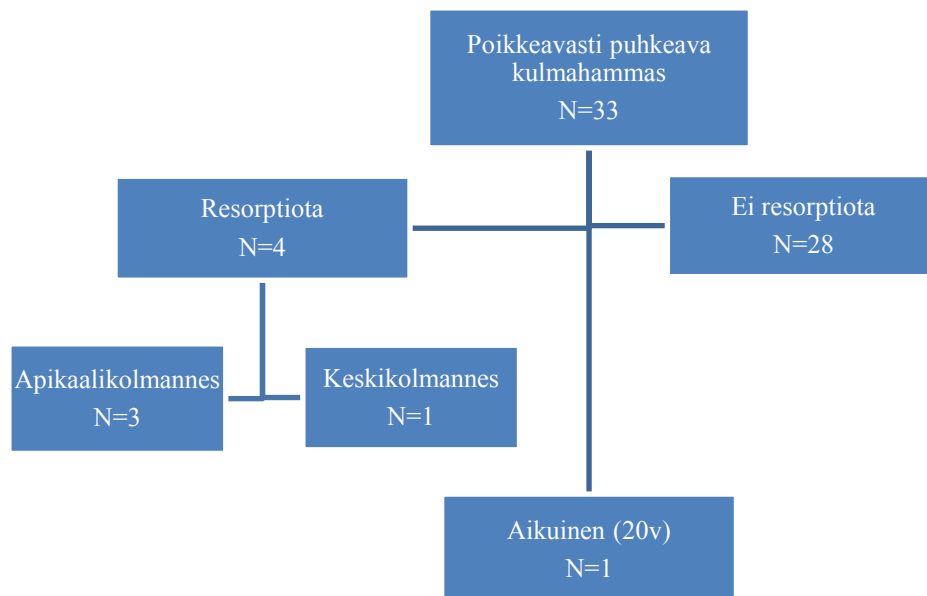
Resorptiohavaintoa kommentoitiin neljässä lausunnossa, joista neljässä tapauksessa resorptio oli lateraalisissa inkisiivissä. Näin ollen, resorptiota oli 12,5% aineiston potilasta ja 8% kuvatuista kulmahampaista.

**Taulukko 3.** Resorption sijainnin ja vakavuuden suhde

RESORPTION SIJAINTI	Ei resorptiota	Resorptio juuren apikaalikolmanneksessa	Resorptio juuren keskikolmanneksessa
RESORPTION VAKAVUUS			
Ei resorptiota	46	0	0
Resorptiota alle puolet dentiinistä	0	3	1
<b>Summa</b>	<b>46</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

Aineistomme potilaiden ikäjakauma oli suhteellisen tasainen molemmissa sukupuolissa. Yksilöt, joilta löytyi puhkeamattoman kulmahampaan aiheuttamaa resorptiota KKTT-menetelmän avulla, olivat seitsemän-, yksitoista- ja neljätoistavuotiaita tyttöjä sekä neljätoistavuotias poika. Epäily puhkeamattomasta kulmahampaasta ja diagnoosin varmistaminen KKTT-kuvauksella ajoittuu siis yleensä ensimmäisen tai toisen vaihdunnan ajalle.

Kaikki tutkimuksemme yksilöt, joilta löydettiin resorptiota, oli kuvattu vain toispuoleisesti; yhdestäkään molemminpuolisesta kuvatusta yksilöstä ei löydetty kummankaan kulmahampaan aiheuttamaa resorptiota.

**Kaavio 4.** Juuriresorption sijainti.

## 6. POHDINTA

Tutkimustuloksemme tukivat suurelta osin jo aiemmista tutkimuksista saatuja tutkimustuloksia. Kulmahampaan resorboimia viereisen hampaan juuria löytyi ainoastaan yläleuasta. Todennäköisesti pienestä potilasaineistosta johtuen jotkin tutkimustuloksemme kuitenkin erosivat aiemmista. Tuloksemme tukivat aiempia tietoja siltä osin, että naisia oli kuvattu enemmän kuin miehiä, ja naisilla esiintyi enemmän poikkeavasti puhkeavan kulmahampaan aiheuttamaa resorptiota viereisissä hampaissa kuin miehillä.

Potilasaineistomme potilaat oli kuvattu kulmahampaan osalta sekä 2D- että 3D-menetelmällä. Tutkimuksessamme pystyimme toteamaan, että KKTT-kuvauksella saadaan tarkempaa tietoa puhkeamattomasta kulmahampaasta kuin 2D-kuvantamisella. Aiempien tutkimusten perusteella tiedetään, että poikkeavasti puhkeavia kulmahampaita esiintyy sekä tois- että molemminpuolisesti. Aiemmissa tutkimuksissa on myös todettu toispuoleisen poikkeavan puhkeamisen olevan yleisempää kuin molemminpuolisen poikkeavan puhkeamisen. Tällöin kuvantaminenkin on usein tehty toispuoleisesti. Potilasaineistomme potilaista kuitenkin noin puolella kulmahampaita oli tutkittu molemminpuolisesti. Tämä eroaa aiemmista tutkimuksista, joissa kulmahampaan poikkeavaa puhkeamista esiintyy enemmän toispuoleisesti ja kuvantaminenkin oli tehty toispuoleisesti.

Tutkimuksessamme puolet resorptiota aiheuttaneista kulmahampaista puhkesi palatinaalisesti ja puolet bukkaalisesti. Tämän voi liittää aiempiin tutkimustuloksiin, joiden mukaan melkein kaikki resorptiota puhjetessaan aiheuttavat kulmahampaat puhkeavat joko palatinaalisesti tai bukkaalisesti. Joidenkin tutkimusten mukaan kaksikolmasosaa resorptiota aiheuttavista kulmahampaista puhkeaa palatinaalisesti. Tämä eroaa tutkimuksemme tuloksista, joka voi kuitenkin aiheutua potilasaineistomme rajallisuudesta. Aiemmissa tutkimuksissa on havaittu, että horisontaalisesti puhkeava kulmahammas on suhteellisesti edellä mainittuja puhkeamissuuntia aggressiivisempi. Horisontaalinen puhkeaminen on kuitenkin harvinaisin puhkeamisen muoto, eikä niitä tutkimuksessamme esiintynyt. Kaiken kaikkiaan, normaalisti suoraan hammaskaarelle puhkeava kulmahammas aiheuttaa vähiten resorptiota. Tutkimuksessamme yksikään normaalisti puhkeava kulmahammas ei aiheuttanut viereisissä hampaissa juuriresorptiota.



Juuriresorption sijainti oli tutkimuksessamme viereisten hampaiden apikaali- tai keskikolmanneksessa, joka tukee aiempia havaintoja resorption sijainnista. Myös muissa tutkimuksissa todettiin resorptiota esiintyvän juuren keski- ja apikaalikolmanneksessa. Hadler-Olsenin ym. (2015) tutkimuksessa resorptiota esiintyi keskikolmanneksessa eniten, ja apikaalikolmanneksessa havaittiin resorptiota vain neljänneksessä tapauksista. Tämä poikkeaa tutkimuksemme havainnoista, jossa suurin osa resorptioista esiintyi juuren apikaalikolmanneksessa. Tämäkin voi selittyä tutkimusaineistomme pienellä koolla. Hampaan puhkeamissuunnan todettiin vaikuttavan resorption sijaintiin hampaassa: bukkaalisesti ja palatinaalisesti puhkeavat kulmahampaat aiheuttivat eniten resorptiota viereisissä hampaissa. Lisäksi lateraalisen inkisiivin apikaaliosaan resorptiota aiheuttivat palatinaalisesti ja bukkaalisesti puhkeavat kulmahampaat. Keskikolmanneksessa sijaitsevan juuriresorption aiheutti palatinaalisesti puhjennut kulmahammas.

Aineistomme yksilöistä  $\frac{3}{4}$  oli kuvaushetkellä 9-11-vuotiaita, mikä varmasti johtuu toisen vaihduntavaiheen ja kulmahampaan puhkeamisen ajoittumisesta näille ikävuosille. Tutkimuksemme perusteella emme kuitenkaan voi todeta jonkin tietyn iän tai sukupuolen olevan otollinen resorption havaitsemiselle. Toisaalta kolmessa tapauksessa aineistomme yksilöt olivat yksitoistavuotiaita tai vanhempia, jolloin toinen vaihdunta on todennäköisesti alkanut, jolloin voitaisiin kuitenkin todeta, että puhkeamattoman kulmahampaan aiheuttama resorptio todetaan todennäköisesti ennemmin toisen kuin ensimmäisen vaihdunnan aikana. Kulmahampaiden palpoinnista ja puhkeamisen seuranta tulee aloittaa ensimmäisen vaihduntavaiheen loppupuolella ja normaalisti kulmahampaat puhkeavatkin toisen vaihdunnan aikana.

## Lähteet

- Alqerban A, Willems G, Bernaets C, Vangastel J, Politis C & Jacobs R (2014). Orthodontic treatment planning for impacted maxillary canines using conventional record versus 3D CBCT. *European Journal of Orthodontics* 36:698-707.
- Alqerban A, Jacobs R, Fieuws S & Willems G (2015). Radiographic predictors for maxillary canine impaction. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 147(3):345-353.
- Alvesalo L & Portin P (1969). The inheritance pattern of missing, peg-shaped, and strongly mesio-distally reduced upper lateral incisors. *Acta Odontologica Scandinavica* 27:563-575.
- Botticelli S, Verna C, Cattaneo PM, Heidmann J & Melsen B (2011). Two- versus three-dimensional imaging in subjects with unerupted maxillary canines. *European Journal of Orthodontics* 33 (4): 344-349. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/ejo/cjq102>
- Chaushu S, Kaczor-Urbanowicz K, Zadurska M & Becker A (2015). Preresponding factors for severe incisor root resorption associated with impacted maxillary canines. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 146(1):52-60.
- da Silva Santos LM, Costa Bastos L, Oliveira-Santos C, Albergaria da Silva SJ, Sampaio Neves F & Flore Campos PS (2014). Cone-beam computed tomography findings of impacted upper canines. *Imaging Science in Dentistry* 44(4):287-292.
- Dogramaci E, Rossi-Fedele G & McDonald F (2014). Clinical importance of incidental findings reported on small-volume dental cone beam computed tomography scans focused on impacted maxillary canine teeth. *Oral and maxillofacial radiology* 118(6):e205-e209.
- Ericson S, Kurol PJ (2000). Resorption of incisors after ectopic eruption of maxillary canines: a CT study. *Angle Orthod* 70:415-23.
- Haavikko K (1970) The formation and the alveolar and clinical eruption of the permanent teeth. An orthopantomographic study. Doctoral thesis. *Suom. Hammaslääk. Toim.* (66): 101-170.
- Hadler-Olsen S, Pirttiniemi P, Kerosuo H, Bolstad Limcaichana L, Pesonen P, Kallio-Pulkkinen S & Lähdesmäki R (2015). Root resorptions related to ectopic and normal eruption of maxillary canine teeth – A 3D study. *Acta Odontologica Scandinavica* 73(8):609-615.
- Kamiloglu B & Kelahmet U (2014). Prevalence of impacted and transmigrated canine teeth in a Cypriot orthodontic population in the northern Cyprus area. *BMC Research Notes* 7:346.
- Kanavakis G, Curran KM, Wiseman KC, Barone NP, Finkelman MD, Srinivasan S, Lee MB, Trotman C-A (2015). Evaluation of crown-root angulation of lateral incisors adjacent to

palatally impacted canines. *Progress in Orthodontics* 26;16:4. DOI: 10. 1186/s40510-015-0074-0

Lai CS, Suter WG, Katsaros C & Bornstain MM (2014). Localization of impacted maxillary canines and root resorption of neighbouring teeth: a study assessing the diagnostic value of panoramic radiographs in two groups of observers. *European Journal of Orthodontics* 36 (4): 450-456. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/ejo/cjt074>

Lähdesmäki R (2006). Kulmahampaan puhkeamishäiriö; taustaa, diagnoosi ja hoitoperiaatteet. *Suomen Hammaslääkärilehti* 10-11:578-586.

Odeh R, Townsend G, Mihailidis S, Lähdesmäki R, Hughes T & Brook A (2015). Infraocclusion: Dental development and associated dental variations in singleton and twins. *Archives of Oral Biology* 60:1394-1402.

Peck S. Dental Anomaly Patterns (PAD) A New Way to Look at Malocclusion. *Angle Orthodontist* 79(5):1015-16.

Rosberg J (1997). *Hammaslääketieteellinen radiologia*. Oulun yliopistopaino. Oulu. 2001.

Sajnani AK & King NM (2014). Dental anomalies associated with buccally- and palatally-impacted maxillary canines. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry* 5(3):208-213.

Tadinada A, Mahdian M, Vishwanath M, Allareddy V, Upadhyay M & Yadav S (2015). Evolution of alveolar bone dimensions in unilateral palatally impacted canine: a cone-beam computed tomographic analyses. *European Journal of Orthodontics* 37(6):596-602.